

Reference /

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10133035 A**

(43) Date of publication of application: **22.05.98**

(51) Int. Cl.

G02B 6/00
H01S 3/10

(21) Application number: **09292666**

(22) Date of filing: **24.10.97**

(30) Priority: **25.10.96 KR 96 9648509**
11.02.97 KR 97 9703944

(71) Applicant: **SAMSUNG ELECTRON CO LTD**

(72) Inventor: **KIM TAE RYONG**
HONG MI YOUNG
PARK CHAN SIK

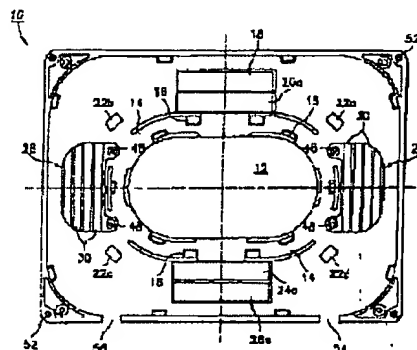
(54) **PACKAGING STRUCTURE FOR OPTICAL FIBER AMPLIFIER**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical fiber amplifier capable of suppressing the loss of an optical fiber and easily exchanging components and superior in maintainability by partitioning a package box and separating the fiber and optical components, and fixing the optical components to the arrangement place obtained by the partitioning.

SOLUTION: The package box 10 is provided with a surplus processing part 14 which is set around a center space 12 for a control circuit and contains an amplification fiber, component storage parts 18, 20a, 24a, and 26a which are set outside this extra-length processing part and contain the optical components, a protector 28 which is set outside the surplus processing part 14 and contains a heat-shrinkable tube protecting a fiber connection part, and holding ribs 22a to 22d which are set outside the surplus processing part 14 and hold input/output fibers for the optical components.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-133035

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 2 B 6/00

H 0 1 S 3/10

識別記号

3 3 6

F I

G 0 2 B 6/00

H 0 1 S 3/10

3 3 6

Z

審査請求 有 請求項の数21 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-292666

(22) 出願日 平成9年(1997)10月24日

(31) 優先権主張番号 1996 P 48509

(32) 優先日 1996年10月25日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(31) 優先権主張番号 1997 P 3944

(32) 優先日 1997年2月11日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 金 泰龍

大韓民国慶尚北道龜尾市工團洞259番地

(72) 発明者 洪 美英

大韓民国慶尚北道龜尾市工團洞259番地

(72) 発明者 朴 ▲ちゃん▼植

大韓民国慶尚北道龜尾市黄桑洞45番地3号

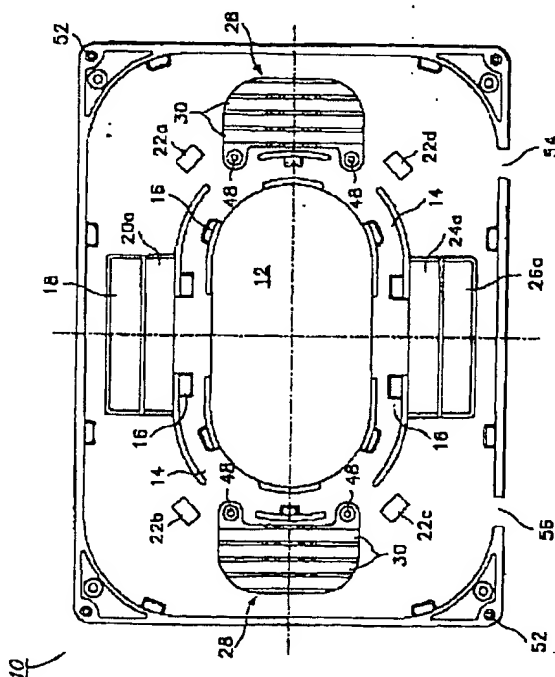
(74) 代理人 弁理士 高月 猛

(54) 【発明の名称】 光ファイバ増幅器のパッケージング構造

(57) 【要約】

【課題】 パッケージボックスに仕切を設けてファイバと光部品を分離させるとともに光部品をその仕切による配置場所へ固定することにより、光ファイバの損失を抑制し、部品交換しやすくメンテナンス性に優れた光ファイバ増幅器を提供する。

【解決手段】 制御回路用の中央空間12の周りに設定されて増幅ファイバを収容する余長処理部14と、この余長処理部の外側に設定されて光部品を収容する部品収容部18、20a、24a、26aと、余長処理部の外側に設定されてファイバ接続部分を保護している熱収縮チューブを収容するプロテクタ28と、余長処理部の外側に設定されて光部品の入出力用ファイバを保持する保持リブ22a～dと、をパッケージボックス10に設けることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 制御回路用の中央空間の周りに設定されて増幅ファイバを収容する余長処理部と、この余長処理部の外側に設定されて光部品を収容する部品収容部と、前記余長処理部の外側に設定されてファイバ接続部分を保護している熱収縮チューブを収容するプロテクタと、をパッケージボックスに設けてなる光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項2】 プロテクタは熱収縮チューブを収容する多数の保護溝を有してなり、複数個が積層されている請求項1記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項3】 各保護溝に、熱収縮チューブを保持する弾性体のテンション突起が突設されている請求項2記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項4】 プロテクタの外周面に、余った光ファイバの収容を案内する案内ラウンド部が形成されている請求項1～3のいずれか1項に記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項5】 制御回路用の中央空間の周りに設定されて増幅ファイバを収容する余長処理部と、この余長処理部の外側に設定されて光部品を収容する部品収容部と、前記余長処理部の外側に設定されて光部品の入出力用ファイバを保持する保持リブと、をパッケージボックスに設けてなる光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項6】 保持リブが鉤形である請求項5記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項7】 余長処理部の外側に設定されてファイバ接続部分を保護している熱収縮チューブを収容するプロテクタをパッケージボックスにさらに設けてある請求項5又は請求項6記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項8】 余長処理部に、収容した増幅ファイバの離脱を防止する多数の保持突起がジグザグに形成されている請求項1～7のいずれか1項に記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項9】 余長処理部がトラック状に形成されている請求項1～8のいずれか1項に記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項10】 部品収容部が余長処理部のトラック直線部分の外側に並べて形成されている請求項9記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項11】 余った光ファイバを収容する保持突片がパッケージングボックスの側壁から突設されている請求項1～10のいずれか1項に記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項12】 四角形としたパッケージングボックスの四隅に、余った光ファイバの収容を案内する湾曲壁が形成されている請求項1～11のいずれか1項に記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項13】 制御回路用の中央空間の周りに設定さ

れて増幅ファイバを収容する余長処理部と、この余長処理部の外側に設定されてタップ及び波長分割多重化器を収容する第1の部品収容部と、前記余長処理部の外側に並列に設定されてそれぞれ光アイソレータを収容する第2及び第3の部品収容部と、前記第1の部品収容部に並列に設定されて光アイソレータを収容する第4の部品収容部と、前記第1及び第4の部品収容部と前記第2及び第3の部品収容部との間に設定されて熱収縮チューブを収容するプロテクタと、を四角形のパッケージボックスに設け、該パッケージボックスは、余った光ファイバの収容を案内する湾曲壁を四隅に形成するとともに前記余った光ファイバを収容する保持突片を側壁から突設してある光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項14】 余長処理部がトラック状に形成されている請求項13記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項15】 余長処理部に、収容した増幅ファイバの離脱を防止する多数の保持突起が等間隔で形成されている請求項13又は請求項14記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項16】 第1の部品収容部は、タップ用のタップ収容部と波長分割多重化器用の多重化器収容部とが別に形成されている請求項13～15のいずれか1項に記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項17】 プロテクタを案内する案内ボスがパッケージボックス底面から突設されている請求項13～16のいずれか1項に記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項18】 プロテクタは、熱収縮チューブを収容する多数の保護溝を有してなり、該各保護溝に、熱収縮チューブを保持する弾性体のテンション突起が突設されている請求項13～17のいずれか1項に記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項19】 プロテクタは、複数個が積層されている請求項18記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項20】 プロテクタの外周面に、余った光ファイバの収容を案内する案内ラウンド部が形成されている請求項13～19のいずれか1項に記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【請求項21】 余長処理部の外側に設定されて光部品の入出力用ファイバを保持する保持リブをパッケージボックスにさらに設けてある請求項13～20のいずれか1項に記載の光ファイバ増幅器のパッケージング構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は光ファイバ増幅器、中でも特に、ダブルポンピング式の光ファイバ増幅器のパッケージング構造に関する。

【0002】

【従来の技術】光信号の伝送用に現在広く用いられているのは、図1に示すようなダブルポンピング(double pumping)式のエルビウム(Er)添加光ファイバを増幅に利用した光ファイバ増幅器(EDFA)である。

【0003】入力コネクタ100は、外部から引き込まれてきた光ファイバと増幅器内の内部光ファイバとを連結する。この入力コネクタ100から入力される光信号は入力端タップ104により一定比で分離され、入力端フォトダイオード110と入力端光アイソレータ112へ送られる。監視用光電変換器である入力端フォトダイオード110は、入力コネクタ100から提供される監視用光に基づき、入力光信号の大きさを監視するための電気信号を制御回路(図示略)へ出力する。また入力端光アイソレータ112は、一定の波長域内で進行方向の光信号は通過させる一方、後続の第1増幅ファイバ(EDF)116から発生するASE(amplified spontaneous emission)の逆行する光は遮断し、光信号の歪みを防止する。

【0004】入力端光アイソレータ112を通した光信号は、第1波長分割多重化器(wavelength division multiplex)120に入力される。この第1波長分割多重化器120からは、励起光源の第1励起用レーザーダイオード126による励起光が制御回路に従い第1増幅ファイバ116へ向けて供給される。たとえば、第1波長分割多重化器120に入力される光信号の波長は1550nm(ナノメートル)、励起光の波長は980nmや1480nmである。

【0005】第1波長分割多重化器120から出力される光信号は、中間光アイソレータ128を通して第2波長分割多重化器136へ送られる。第2波長分割多重化器136には制御回路に従う第2励起用レーザーダイオード134から励起光が提供され、この第2波長分割多重化器136の出力が第2増幅ファイバ140へ送られる。

【0006】第2増幅ファイバ140から出力される光信号は、出力端光アイソレータ144を経て出力端タップ148へ送られ、そして出力コネクタ156から送り出される。出力端光アイソレータ144はタップ148や出力コネクタ156の連結部位から反射されてくる光を遮断するために設けられ、出力端タップ148は出力される光信号から監視用光を分離する。監視用光は出力端フォトダイオード152で電気信号に変えられ、制御回路へ出力される。

【0007】以上のような光ファイバ増幅器を構成する各光部品は、その光接続部分、つまり各入出力用ファイバをつなぎ合わせたつなぎめのスプライシングポイント(splicing point)に、熱収縮チューブ102、106、108、114、118、122、124、130、132、138、142、146、154、150を被せるか、あるいはアルミニウム材やステンレス材でコーテ

ィング処理して保護してある。

【0008】このように構成されたダブルポンピング式光ファイバ増幅器では、パッケージングすべき光部品数が熱収縮チューブも含めて25個ほどにもなる。これらをパッケージボックス(package box)内に制御回路と接続して収めるわけであるが、パッケージボックスはトラック状(長円状)とされ、そのトラック内側の空間部分に制御回路を入れて監視用光電変換器及び励起光源を接続し、そして、トラック周面に沿ってタップ、光アイソレータ、波長分割多重化器、熱収縮チューブを配置するとともに増幅ファイバをトラック状に巻き、そして、その上からスポンジで押さえることにより、ファイバ及び光部品を固定している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のパッケージング構造では、スポンジで押さえてあるだけのため、ショックが加わった場合にパッケージボックス内部で光部品が動いてしまう可能性があり、光部品を連結している光ファイバに異常湾曲が発生して増幅特性に影響するという解決課題がある。また、各光部品がパッケージボックスのトラックに沿って配列に従いファイバとともに周回させてあるので、その光部品により光ファイバが屈曲して湾曲損失を誘発する。さらに、光部品の位置が一定していないので、部品交換が容易ではなく、メンテナンス性に優れているとは言えない。しかも、パッケージボックス内へ光部品を実装する作業性がよくなく、組立に手間取り生産性を上げられないという課題がある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明では、パッケージボックスに仕切を設けてファイバと光部品を分離させるとともに光部品をその仕切による配置場所へ固定することにより、上記課題を一気に解決するものである。すなわち、光部品を定位置へ固定することにより、光ファイバの損失(湾曲損失)を防止し、制御回路への組み付け性などを向上させて部品交換しやすくし、メンテナンス性に優れた光ファイバ増幅器を提供する。

【0011】このような本発明による光ファイバ増幅器のパッケージング構造は、制御回路用の中央空間の周りに設定されて増幅ファイバを収容する余長処理部と、この余長処理部の外側に設定されて光部品を収容する部品収容部と、前記余長処理部の外側に設定されてファイバ接続部分を保護している熱収縮チューブを収容するプロテクタと、をパッケージボックスに設けてなることを特徴とする。

【0012】プロテクタは、熱収縮チューブを収容する多数の保護溝を有してなり、複数個が積層されている構造とすることができ、またその各保護溝に、熱収縮チューブを保持する弾性体のテンション突起を突設した構造とすることができる。プロテクタの外周面には、余った光ファイバの収容を案内する案内ラウンド部を形成して

もよい。

【0013】また、本発明による光ファイバ増幅器のパッケージ構造は、制御回路用の中央空間の周りに設定されて増幅ファイバを収容する余長処理部と、この余長処理部の外側に設定されて光部品を収容する部品収容部と、前記余長処理部の外側に設定されて光部品の入出力用ファイバを保持する保持リブと、をパッケージボックスに設けてなることを特徴とする。

【0014】保持リブは鉤形とする。またこの場合も、余長処理部の外側に設定されてファイバ接続部分を保護している熱収縮チューブを収容するプロテクタをパッケージボックスにさらに設けることもできる。

【0015】上記の余長処理部には、収容した増幅ファイバの離脱を防止する多数の保持突起をジグザグに形成するとよく、そのような余長処理部は、トラック状に形成されているものとする。この場合、部品収容部は余長処理部のトラック直線部分の外側に並べて形成することができる。

【0016】このような本発明においては、余った光ファイバを収容する保持突片をパッケージングボックスの側壁から突設する、あるいは、四角形としたパッケージングボックスの四隅に、余った光ファイバの収容を案内する湾曲壁を形成した構造とすることも可能である。

【0017】またさらに本発明による光ファイバ増幅器のパッケージ構造は、制御回路用の中央空間の周りに設定されて増幅ファイバを収容する余長処理部と、この余長処理部の外側に設定されてタップ及び波長分割多重化器を収容する第1の部品収容部と、前記余長処理部の外側に並列に設定されてそれぞれ光アイソレータを収容する第2及び第3の部品収容部と、前記第1の部品収容部に並列に設定されて光アイソレータを収容する第4の部品収容部と、前記第1及び第4の部品収容部と前記第2及び第3の部品収容部との間に設定されて熱収縮チューブを収容するプロテクタと、を四角形のパッケージボックスに設け、該パッケージボックスは、余った光ファイバの収容を案内する湾曲壁を四隅に形成するとともに前記余った光ファイバを収容する保持突片を側壁から突設してあることを特徴とする。

【0018】その余長処理部はトラック状に形成すると湾曲損失を抑制するためによく、余長処理部には、収容した増幅ファイバの離脱を防止する多数の保持突起を等間隔で形成することができる。また、第1の部品収容部には、タップ用のタップ収容部と波長分割多重化器用の多重化器収容部とを別に形成することもできる。

【0019】プロテクタを案内する案内ボスをパッケージボックス底面から突設した構造とすることもでき、またプロテクタは、熱収縮チューブを収容する多数の保護溝を有してなり、該各保護溝に、熱収縮チューブを保持する弾性体のテンション突起を突設したものとすることができる。このようなプロテクタは、複数個を積層させ

て使用することが可能である。そのプロテクタの外周面には、余った光ファイバを案内する案内ラウンド部を形成しておく。さらに、余長処理部の外側に設定されて光部品の入出力用ファイバを保持する保持リブをパッケージボックスにさらに設けておくこともできる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態につき添付図面を参照して詳細に説明する。

【0021】図2に、ダブルポンピング式の光ファイバ増幅器を構成する各光部品を仕切って固定する本例のパッケージボックスの斜視図を示している。図3には、そのパッケージボックス内でスライシングポイントを保護する熱収縮チューブを収容するプロテクタの形状を斜視図で示してある。そして、図4は図2のパッケージボックスの平面図、図5はそのパッケージボックス内の光部品配置図である。

【0022】図2と図4に示すように、パッケージボックス10は、制御回路への接続のために入出力端のフォトダイオード110、152及び励起用レーザーダイオード126、134（図1参照）のコネクタを臨ませる中央空間12をもち、この中央空間12の周りにエルビウム添加光ファイバとした増幅ファイバ116、140を収容する余長処理部14が形成されている。この余長処理部14は、増幅ファイバ116、140の実装時に屈曲部における湾曲損失を最小化させるためにトラック状（長円状）に形成されている。さらに余長処理部14には、増幅ファイバ116、140の収容形状＝トラック周囲に沿って、増幅ファイバ116、140の離脱を防ぐための保持突起16が一定間隔で交互ジグザグに計10個形成されている。

【0023】余長処理部14の外側には、光部品を仕切って固定する部品収容部と熱収縮チューブ用のプロテクタが設けられている。

【0024】まず、トラック直線部分の外側には、入力端タップ104及び出力端タップ148、第1波長分割多重化器120及び第2波長分割多重化器136を収容する第1の部品収容部24aが部品形状にあわせた一定の曲率半径の溝状で形成されている。これからトラックを半周して反対側のトラック直線部分には、第1の部品収容部24aに固定された光部品に続く光部品を収容する第2の部品収容部20a及びその外側の第3の案内支持18が一定の曲率半径の溝状で形成されている。本例の場合、第2の部品収容部20aには入力端光アイソレータ112が入り、第3の部品収容部18には中間光アイソレータ128が入ることになる。さらに本例では、第1の部品収容部24aの外側に第4の部品収容部26aが一定の曲率半径の溝状で設けられ、出力端光アイソレータ144を収めるようになっている。

【0025】このような部品収容部を周囲に形成した余長処理部14のトラックコーナー部分の外側には、各部

品収容部に収容された光部品から延びた入出力用ファイバを保持するため、鉤形の保持リブ22a, 22b, 22c, 22dが形成される。そして、その保持リブの間であるトラックの円弧頂部の外側に、図3に示すような多数の熱収縮チューブをそれぞれ入れて保護する多数の保護溝30を備えたプロテクタ28が、本例では2層にしてネジ48によりネジ止めされている。図5を参照するとわかるように本例の場合、一方のプロテクタ28の1層目には熱収縮チューブ114, 118, 122, 130が入り、2層目には熱収縮チューブ102, 106, 108, 124が入る。また、他方のプロテクタ28の1層目には熱収縮チューブ138, 142, 146が入り、2層目は熱収縮チューブ132, 150, 154が入る。

【0026】もし、光ファイバ増幅器が熱収縮チューブを用いずファイバ接続部をアルミニウム材やステンレス材でコーティング処理した方式であれば、プロテクタ28を設置せずとも、保持リブ22a, 22b, 22c, 22dに収容する形式とすることもできる。

【0027】全体で四角形のパッケージボックス10の四隅には、実装した光部品を守るために蓋(図示略)をネジ止めするネジ穴52が形成される。また、パッケージボックス10の側面部には、通信ケーブルを引き入れる入出力開口54, 56が形成されている。入出力開口54が入力側、入出力開口56が出力側である。

【0028】以上のパッケージボックス10を使用した光ファイバ増幅器のパッケージング構造ではまず、入力端側と出力端側に区分して図5に示すような一定の配置間隔で光部品のボックス内配置を決定し、その配置形態に沿って各光部品の入出力用ファイバをスプライシング(splicing)する。スプライシング後は、各スプライシングポイントを熱収縮チューブで保護する。そして、配置図に従って各光部品を、部品形状にあわせてパッケージボックス10に形成した部品収容部及びプロテクタにはめ込むとともに、入出力用ファイバを保持リブに、増幅ファイバを余長処理部に収納すれば、光ファイバ増幅器のパッケージング処理が終了する。

【0029】図6は、パッケージング構造の第2例を示したパッケージボックス10の斜視図である。図7にはその熱収縮チューブを保護し固定するプロテクタ28の斜視図を示し、図8にはパッケージボックス10の側面図を示している。図9は、光部品のボックス内配置を表示した部品配置図である。

【0030】図6と図8に示すようにパッケージボックス10は、入出力端のフォトダイオード110, 152及び励起用レーザーダイオード126, 134のコネクタを臨ませる中央空間12が形成され、その周囲に増幅ファイバ116, 140を実装する余長処理部14が形成されている。余長処理部14は、増幅ファイバ116, 140の屈曲部における湾曲損失を最小化するトラ

ック状とされ、収容した増幅ファイバ116, 140の離脱を防ぐように保持突起46が等間隔にして6個配列されている(すべてをジグザグ状にすることも可)。

【0031】余長処理部14のトラック直線部分の外側には、入力端タップ104及び出力端タップ148、第1波長分割多重化器120及び第2波長分割多重化器136を収容する第1の部品収容部40が一定の曲率半径の溝状で形成されている。この第1の部品収容部40は、タップ104, 148を固定するタップ固定部40aと、波長分割多重化器120, 136を固定する多重化器固定部40bとがそれぞれ部品形状にあう所定の曲率半径の溝状でされる。その各固定部40a, 40bに収容される光部品はパッケージング方法によって異なる。

【0032】第1の部品収容部40からトラックを半周して反対側のトラック直線部分には、第1の部品収容部40に収容された光部品に続く光部品を収容する第2の部品収容部24b及びその外側の第3の部品収容部26bが一定の曲率半径の溝状で形成されている。本例の場合、第2の部品収容部24bには入力端光アイソレータ112が入り、第3の部品収容部26bには中間光アイソレータ128が入ることになる。さらに、第1の部品収容部40の内側に第4の部品収容部20bが一定の曲率半径の溝状で設けられ、出力端光アイソレータ144を収めるようになっている。

【0033】そして、余長処理部14のトラック円弧頂部の外側に、図7に示すような多数の熱収縮チューブをそれぞれ入れて保護する多数の保護溝30を備えたプロテクタ28が、本例では2層にしてネジ48によりネジ止めされている。この例のプロテクタ28は、パッケージボックス10の底面から突設した案内ボス44へはめ込まれるとともにネジ止めされるので、外部衝撃があっても動くことはない。またプロテクタ28の外周面は所定の曲率半径で丸みをもたせてあり、光ファイバ(ケーブル)の余った部分を処理するとき余長処理部14と同じくトラック状となって損失が少なくなるように案内するため、案内ラウンド(丸み)部32が形成される。そしてさらに、この例のプロテクタ28の保護溝30には、溝内に入れられた熱収縮チューブの離脱を防止するためのテンション突起34が突設してある。このテンション突起34は弾性体で、熱収縮チューブを入れた後には一定の弾性力をもって保持することができる。

【0034】図9を参照するとわかるように本例の場合、一方のプロテクタ28の1層目には熱収縮チューブ114, 118, 122, 130が入り、2層目には熱収縮チューブ102, 106, 108, 124が入る。また、他方のプロテクタ28の1層目には熱収縮チューブ138, 142, 146が入り、2層目は熱収縮チューブ132, 150, 154が入る。

【0035】パッケージボックス10の側壁から突設さ

れている4個の保持突片42は、光ファイバの余り部分を収めたときに保持して離脱を防止する。また、全体で四角形のパッケージボックス10の四隅には、光ファイバの余り部分を収めたときに案内となって破損を防ぐ緩いカーブの湾曲壁58が形成される。その四隅の湾曲壁58の外側には、パッケージボックス10を本体ハウジング(図示せず)に固定するためのボス50がそれぞれ形成され、そして、その各ボス50の外側に蓋用のネジ穴52が形成される。さらに、パッケージボックス10の側面部には、入力元と出力先の光ファイバを引き込むための入出力開口54、56が開けられている。

【0036】このようなパッケージボックス10を使用した光ファイバ増幅器のパッケージング構造ではまず、図9に示すような光部品のボックス内配置を決定し、その配置形態に沿って各光部品の入出力用ファイバをスプライシング(splicing)する。スプライシング後は、各スプライシングポイントを熱収縮チューブで保護する。そして、配置図に従って各光部品を、素子形状にあわせてパッケージボックス10に形成した部品収容部及びプロテクタにはめ込むとともに増幅ファイバを余長処理部に収納すれば、光ファイバ増幅器のパッケージング処理が終了する。このとき、余った光ファイバは大外にかけ回して保持突片42で押さえ込んでおく。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、予め決められた配置に従って光部品を固定していくだけの単純作業にでき、また予め配置決定することにより光部品を効率よく収納できる設計を施すことができるので、生産ラインで能率よく迅速にパッケージングすることができる。さらに、入力関係、出力関係に分けて光部品の配置を一定に決めておくことが可能なので、部品交換など保守管理が容易となる。そして、パッケージボックス内を仕切ってファイバ損失を防ぐ形態で光部品が確実に固定されズレが防止されるので、振動や衝撃に強い光ファイバ増幅器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ダブルポンピング式の光ファイバ増幅器を示したブロック図。

【図2】本発明のパッケージング構造に使用するパッケージボックスの第1例を示した斜視図。

【図3】熱収縮チューブを収容するプロテクタの第1例を示した斜視図。

【図4】図2のパッケージボックスの平面図。

【図5】図2のパッケージボックスにおける光部品の配置図。

【図6】本発明のパッケージング構造に使用するパッケージボックスの第2例を示した斜視図。

【図7】熱収縮チューブを収容するプロテクタの第2例を示した斜視図。

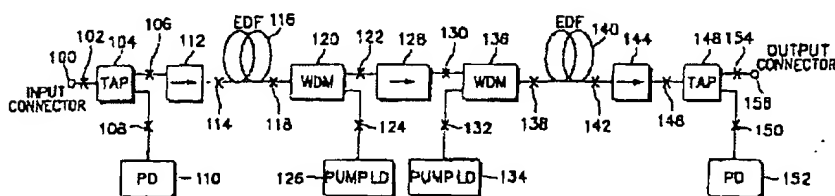
【図8】図6のパッケージボックスの平面図及び側面図。

【図9】図6のパッケージボックスにおける光部品の配置図。

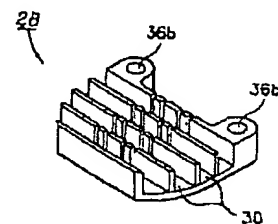
【符号の説明】

- 10 パッケージボックス
- 12 中央空間
- 14 余長処理部
- 16, 46 保持突起
- 18, 20a~b, 24a~b, 26a~b, 40 部品収容部
- 22a~d 保持リブ
- 28 プロテクタ
- 30 保持溝
- 32 案内ラウンド部
- 34 テンション突起
- 42 保持突片
- 44 案内ボス
- 50 ボス
- 58 湾曲壁

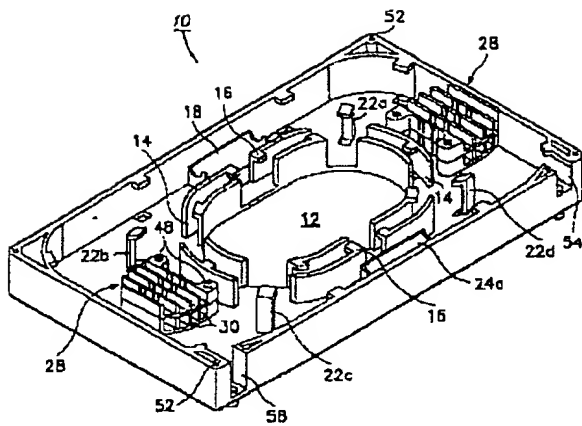
【図1】



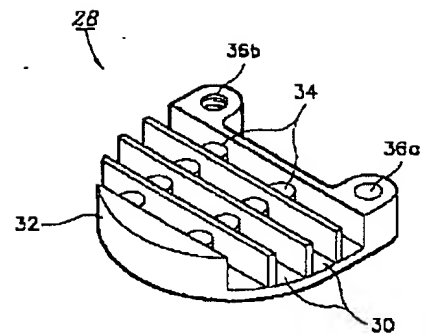
【図3】



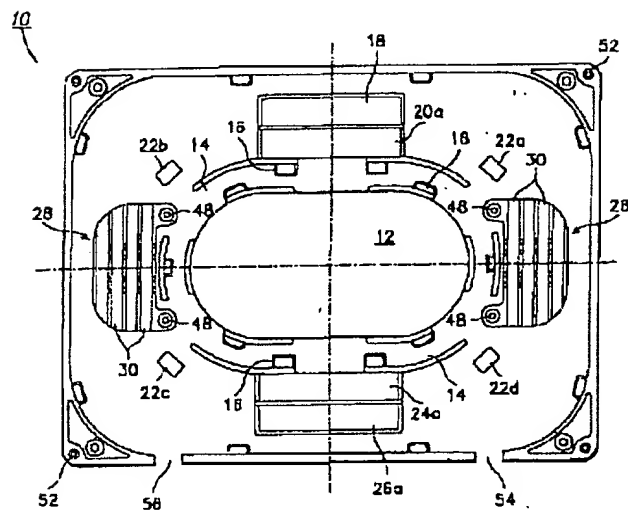
【図2】



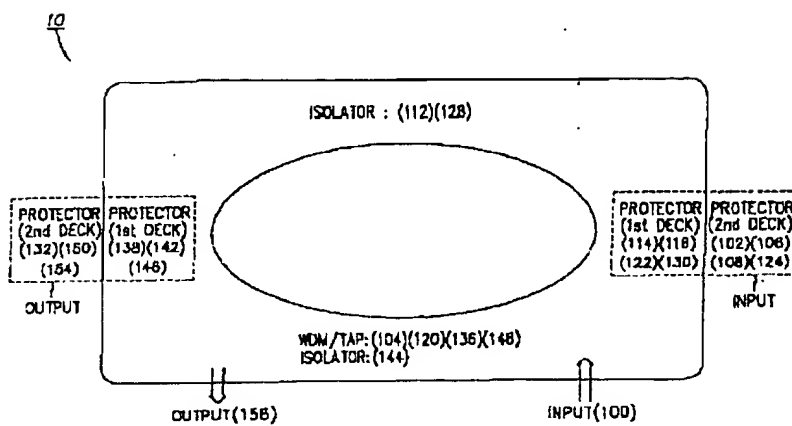
【図7】



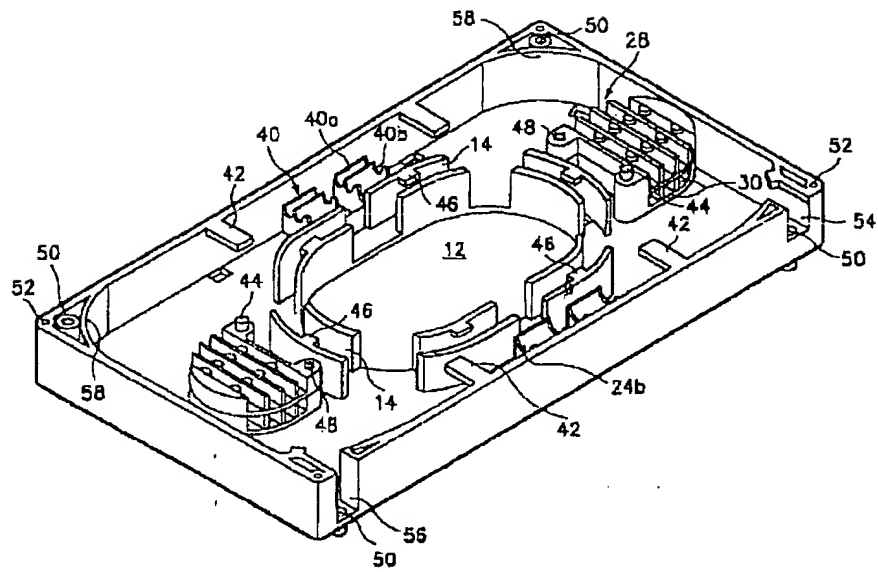
【図4】



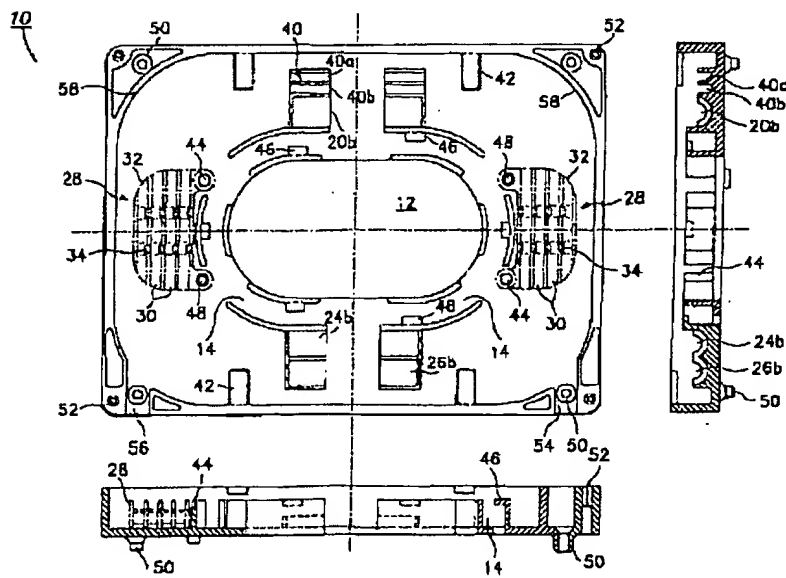
【図5】



【図6】



【図8】



【図9】

